



Indeneigentum

DE 3500976 A1

⑦① Anmelder:

Horn, Hans-Joachim, 8500 Nürnberg, DE

⑦④ Vertreter:

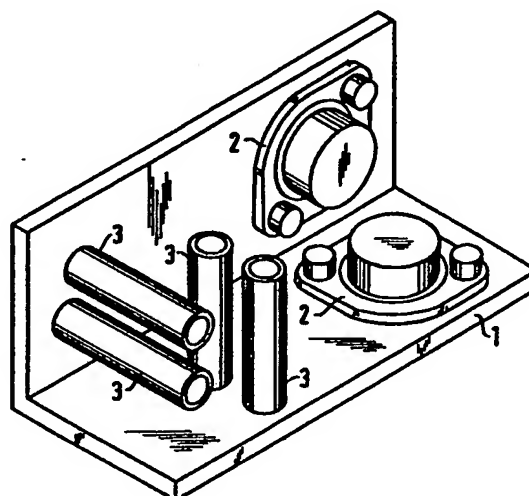
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Guschmann, K.,  
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:

gleich Anmelder

⑤④ Kühlkörper für elektronische Bauelemente

Ein Kühlkörper für elektronische Bauelemente (2) besteht aus einem Grundkörper (1) und daran vorgesehenen Kühlvorsprüngen (3; 6; 7a, 7c). Die Kühlvorsprünge können von Rohrstücken (3) oder Blechplatten (6; 7a, 7c) gebildet sein. Zur Befestigung können die Rohrstücke (3) und Blechplatten (6) mit umgebördelten Randbereichen versehen sein, mit denen sie auf den Grundkörper (1), insbesondere durch Ultraschallschweißen, aufgeschweißt sind. Die Rohrstücke (3) können auch Löcher (5) in dem Grundkörper (1) durchgreifen. Eine andere Variante besteht darin, daß Blechsteifen in einem Abschnitt (7b) paketartig zusammengedrückt und vorzugsweise miteinander verschweißt sind, um einen Grundkörper zu bilden. In mindestens einem anderen, einen Endabschnitt bildenden Abschnitt (7a, 7c) stehen die Blechplatten divergierend auseinander.



DE 3500976 A1

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH  
Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN  
Dipl.-Ing. Dr. rer. nat. W. KÖRBER  
Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS  
Dipl.-Ing. W. MELZER  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

3500976

Telefon (089) 29 66 84-86  
Telex 523 155 mitah d  
Telegramme Patentpaap  
Telecopier (089) 29 39 63  
Fach-Kto. Mchn. 195 75-803  
EPA-Kto. 28 000 206

Steinsdorfstraße 10  
D-8000 München 22

SE/on

Hans-Joachim Horn  
Castellstraße 89  
8500 Nürnberg 60

14. Januar 1985

A N S P R Ü C H E  
=====

① Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metallischen Grundkörper mit mindestens einem daran vorgesehenen ebenfalls metallischen Kühllansatz, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühllansatz (3; 6) mit einem Flansch (4, 7) versehen ist, mittels welchem er mit dem Grundkörper (1) wärmeleitend verbunden, insbesondere verschweißt ist.

2. Kühlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühllansatz von einer Blechplatte (6) gebildet ist, deren einer Randbereich (7) zwecks Formung des Flansches umgebördelt ist.

3. Kühlkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Grundkörper (1) mehrere Blechplatten (6) nebeneinander angeordnet sind, derart, daß sich ihre umgebördelten Randbereiche berühren oder nahezu berühren.

1 4. Kühlkörper nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,  
net, daß auf dem Grundkörper (1) mehrere Blechplatten (6)  
nebeneinander angeordnet sind und daß zumindest zwei da-  
von - ausgehend von dem Grundkörper (1) - divergierend  
5 auseinanderstehen.

5. Kühlkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kühlansatz von einem Rohrstück (3) gebildet  
ist, dessen Endbereich (4) zwecks Formung eines Flan-  
10 sches umgebördelt ist.

6. Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend  
aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metalli-  
schen Grundkörper mit mindestens einem daran vorgesehenen,  
15 ebenfalls metallischen Kühlansatz, dadurch gekennzeichnet,  
net, daß der Kühlansatz von einem Rohrstück (3) gebildet  
ist, das zwecks wärmeleitender Verbindung endseitig auf  
den Grundkörper (1) aufgesetzt ist oder diesen durch-  
greift.

20 7. Kühlkörper nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das Rohrstück (3) ein Loch (5) in dem  
Grundkörper (1) durchgreift, und daß der Durchmesser  
des Loches (5) und der Außendurchmesser des Rohrstückes  
25 (3) zwecks intensiver Kontaktierung etwa gleich groß  
sind.

8. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch  
gekennzeichnet, daß der Grundkörper (1) winkelförmig ge-  
30 staltet ist, und daß jeder Winkelschenkel mit mindestens  
einem Rohrstück (3) versehen ist, derart, daß die Achsen  
der Rohrstücke ebenfalls winkelig zueinander ausgerichtet  
sind.

35 9. Kühlkörper nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch

1 gekennzeichnet, daß zwei Rohrstücke (3) unterschiedli-  
chen Durchmessers derart an dem Grundkörper (1) ange-  
bracht sind, daß das Rohrstück (3) geringeren Durch-  
messers etwa konzentrisch an dem Rohrstück (3) größeren  
5 Durchmessers sitzt.

10. Kühlkörper nach Anspruch 5 und 7, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der umgebördelte Endbereich (4) des Rohr-  
stückes (3) mit seiner dem anderen Ende des Rohrstückes  
10 (3) zugewandten Außenseite an dem Grundkörper (1) anliegt.

11. Kühlkörper nach Anspruch 7, 9 und 10, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Durchmesser des Loches (5) in dem  
Grundkörper (1) etwa gleich dem Außendurchmesser desje-  
15 nigen der beiden Rohrstücke (3) ist, das den größeren  
Durchmesser hat, und daß der umgebördelte Randbereich  
(4) des Rohrstückes (3) größeren Durchmessers mit seiner  
dem anderen Ende dieses Rohrstückes (3) abgewandten Außen-  
seite an dem Grundkörper (1) anliegt.

20 12. Kühlkörper nach einem der vorherstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Kühllansatz (3; 6) durch  
Ultraschallschweißen am Grundkörper befestigt ist.

25 13. Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend  
aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metalli-  
schen Grundkörper mit daran vorgesehenen ebenfalls metal-  
lischen Kühlrippen, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühl-  
rippen von Blechstreifen gebildet sind, die in einem  
30 den Grundkörper (1) bildenden Abschnitt (7b) paketartig  
zusammengefaßt sind und in einem anderen, einen Endab-  
schnitt bildenden Abschnitt sternförmig auseinanderge-  
spreizt sind.

35 14. Kühlkörper nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

- 1 daß die Blechstreifen in dem Abschnitt (7c), in dem sie paketartig zusammengefaßt sind, miteinander wärmeleitend verbunden, insbesondere verschweißt sind.
- 5 15. Kühlkörper nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechstreifen durch Ultraschallschweißen miteinander verbunden sind.

10

15

20

25

30

35

## 5 Kühlkörper für elektronische Bauelemente

Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper für elektronische Bauelemente, bestehend aus einem zur Aufnahme der Bauelemente bestimmten metallischen Grundkörper mit mindestens einem daran vorgesehenen ebenfalls metallischen Kühlansatz.

Kühlkörper der vorstehend beschriebenen Art sind bekannt. Sie bestehen in der Regel aus Aluminium-Strangpreßfolien. Hierbei sind Grundkörper und Kühlansätze bildende Rippen einstückig stranggepreßt. Nach dem Strangpreßverfahren hergestellte Kühlkörper sind in ihren Gestaltungsmöglichkeiten jedoch beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu grunde, die Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten für Kühlkörper der eingangs beschriebenen Art in Anpassung an die speziellen Verwendungszwecke zu erhöhen.

Ausgehend von einem Kühlkörper der eingangs beschriebenen Art besteht eine erste Lösungsmöglichkeit der Aufgabe darin, daß der Kühlansatz mit einem Flansch versehen ist, mittels welchem er mit dem Grundkörper wärmeleitend verbunden, insbesondere verschweißt ist.

Gemäß einer praktischen Ausgestaltung dieses grundsätzlichen Lösungsgedankens kann der Kühlansatz von einer Blechplatte gebildet sein, deren einer Randbereich zwecks Formung des Flansches umgebördelt ist.

- 1 Wenn mehrere Blechplatten verwendet werden, so können diese so nebeneinander angeordnet werden, daß sich ihre umgebördelten Randbereiche berühren. Zur Erhöhung der Kühlwirkung wird weiterhin vorgeschlagen, daß bei Verwendung mehrerer derart nebeneinander angeordneter Blechplatten zumindest zwei von ihnen - ausgehend vom Grundkörper- divergierend auseinandergehen.

- Am besten ist es, wenn alle Blechplatten - soweit es der Platz zuläßt - voneinander weggespreizt sind. Durch die Verwendung von sehr dünnen Blechplatten sind Material-Einsparungen möglich. Auch wird dadurch eine Gewichtsreduzierung erreicht. Schließlich können die Blechplatten durch dichtes Setzen zu einer beachtlichen Volumen-Reduzierung beitragen.

- Eine andere praktische Ausgestaltung der oben bezeichneten ersten Lösungsmöglichkeit kann darin bestehen, daß der Kühllansatz von einem Rohrstück gebildet ist, dessen einer Endbereich zwecks Formung des Flansches umgebördelt ist. Rohrstücke haben den Vorteil, daß sie sich vorfertigen lassen, eine große Kühl-Oberfläche haben und auch bei geringer Wandstärke eine große Eigenstabilität besitzen.

- Die umgebördelten Randbereiche an den Rohrstücken bzw. Blechplatten erlauben insbesondere die Anwendung der Ultraschallschweißtechnik, mittels welcher fertigungstechnisch besonders einfach gut wärmeleitende Verbindungen zwischen den Blechplatten bzw. den Rohrstücken und dem Grundkörper hergestellt werden können.

- Es ist nicht unbedingt notwendig, daß die Rohrstücke mit einem umgebördelten Endbereich versehen sind. Sie können auch stumpf auf den Grundkörper aufgesetzt oder in ein im Grundkörper vorgesehenes Loch eingesetzt werden, das sie dann durchgreifen. Im letzteren Falle sollte der Durchmesser des Loches und der Außendurchmesser des Rohrstückes

1 zwecks intensiver Kontaktierung etwa gleich groß sein.  
Die Verbindung kann hier durch Stumpfschweißen, Preßsitz  
oder durch Verkleben erfolgen, wobei hierzu wärmeleitender  
Klebstoff verwendet werden sollte.

5 Der Grundkörper kann auch winkelförmig gestaltet sein.  
In diesem Fall ist es möglich, jeden Winkelschenkel mit  
Rohrstücken zu besetzen, wobei sich dann die Achse der  
Rohrstücke ebenfalls winkelig zueinander erstrecken.

10 Es können auch Rohrstücke unterschiedlichen Durchmessers  
verwendet werden. In diesem Fall besteht die Möglichkeit,  
die Rohrstücke konzentrisch ineinander anzuordnen. Dabei  
kann für das Rohrstück mit dem geringeren Durchmesser ein  
15 Loch in dem Grundkörper vorgesehen sein, der dem Außen-  
durchmesser des Rohrstückes mit dem geringeren Durchmesser  
entspricht. Durch dieses Loch kann dann das Rohrstück  
hindurchgeführt und darin befestigt werden. Das Rohrstück  
mit dem größeren Durchmesser müßte dann auf den Grund-  
20 körper aufgesetzt werden. Wenn beide Rohrstücke umge-  
bördelte Endbereiche aufweisen, so müßte die dem anderen  
Ende abgewandte Seite des umgebördelten Randbereiches  
des Rohrstückes größeren Durchmessers auf die eine Seite  
des Grundkörpers aufgesetzt werden, während die dem  
25 anderen Ende zugewandte Seite des umgebördelten Randbe-  
reiches des Rohrstückes kleineren Durchmessers in Kontakt  
mit der anderen Seite des Grundkörpers zu bringen ist.

Eine andere Lösungsmöglichkeit der oben geschilderten Auf-  
30 gabe kann darin bestehen, daß die Kühlrippen von Blech-  
streifen gebildet sind, die in einem den Grundkörper  
bildenden Abschnitt paketartig zusammengefaßt sind und  
die in einem anderen einen Endabschnitt bildenden Ab-  
schnitt sternförmig auseinandergespreizt sind. Die  
35 Verbindung der Blechstreifen in dem einen Abschnitt, in  
dem sie paketartig zusammengefaßt sind, kann wiederum  
vorzugsweise durch Schweißen, insbesondere Ultraschall-  
schweißen, durch Vernieten, Verschrauben oder durch



1 wärmeleitendes Verkleben erfolgen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

5

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform des Kühlkörpers mit auf einem Grundkörper aufgesetzten Blechplatten

10

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des Kühlkörpers mit auf einem Grundkörper aufgesetzten Rohrstücken

Fig. 3 einen Schnitt durch den Grundkörper und daran befestigten Rohrstücken

15

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines winkelförmigen Grundkörpers mit daran angesetzten Rohrstücken.

20

Fig. 5 einen weiteren Schnitt durch einen Grundkörper mit daran befestigten, konzentrisch ineinanderliegenden Rohrstücken

25

Fig. 6 mehrere zusammengefaßte Blechstreifen, die gleichzeitig Grundkörper und Kühlrippen bilden.

Der in Fig.1 gezeigte Kühlkörper besteht aus einem Grundkörper 1, der einelektronisches Bauelement trägt, das Wärme erzeugt. Diese Wärme soll durch den Kühlkörper abgeführt werden. Dazu sind auf den Grundkörper 1 Blechplatten 6 aufgesetzt. Diese sind an ihrem einen Randbereich zwecks Formung eines Flansches 7 umgebördelt. Mit dem Flansch 7 sitzen die Blechplatten 6 auf dem Grundkörper 1 auf. Die Verbindung zwischen dem Flansch 7 und dem Grundkörper 1 kann auf verschiedene Weise erfolgen. Entscheidend ist, daß diese Verbindung wärmeleitend ist.

30

35

1 Diese Bedingung wird beispielsweise durch Ultraschall-  
schweißen erfüllt. Das Ultraschallschweißverfahren eig-  
net sich auch herstellungstechnisch besonders gut für  
die Herstellung derartiger Kühlkörper. Die Blechplatten  
5 6 sind so angeordnet, daß sie - ausgehend von dem Grund-  
körper 1 - divergierend auseinanderstehen.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform für einen Kühl-  
körper. Hier ist wiederum auf einem Grundkörper 1 ein  
10 elektronisches Bauelement 2 angeordnet. Ferner sind  
auf dem Grundkörper 1 vier Rohrstücke 3 mit ihren En-  
den aufgesetzt.

Die Befestigung der Rohrstücke ist genauer in Fig. 3  
15 dargestellt. Das linke Rohrstück 3 ist an seinem unteren  
Rand umgebördelt. Der umgebördelte Randbereich 4 ist auf  
den Grundkörper 1 aufgesetzt und durch Ultraschallschweis-  
sen mit diesem verbunden. Das mittlere Rohrstück 3 durch-  
greift ein Loch 5 in dem Grundkörper. Der Durchmesser  
20 des Loches 5 ist so bemessen, daß er etwa gleich dem  
Außendurchmesser des mittleren Rohrstückes entspricht.  
Mit der dem oberen Ende zugewandten Seite des umgebör-  
delten Randbereiches 4 liegt das mittlere Rohrstück 3  
an der Unterseite des Grundkörpers 1 an. Das rechte Rohr-  
25 stück 3 ist schließlich nur durch ein Loch 5 mit Preß-  
sitz hindurchgeführt. Der Preßsitz gewährleistet einen  
intensiven Kontakt. Eine weitere Befestigung kann bei-  
spielsweise durch Verkleben mit einem wärmeleitenden  
Klebstoff erfolgen.

30 In Fig. 4 ist ein Kühlkörper gezeigt, der von einem win-  
kelförmigen Grundkörper 1 gebildet ist. Jeder Winkel-  
schenkel des Grundkörpers 1 trägt ein elektronisches  
Bauelement 2. Ferner sind an den beiden Winkelschenkeln  
35 Rohrstücke 3 angesetzt, derart, daß die Achsen der Rohr-

1 stücke etwa senkrecht zueinander verlaufen.

In Fig. 5 ist eine andere Befestigungsmöglichkeit für  
Rohrstücke an dem Grundkörper dargestellt. Hier sind  
5 zwei Rohrstücke 3 unterschiedlichen Durchmessers ver-  
wendet. Das Rohrstück kleineren Durchmessers 3 durch-  
greift wiederum ein Loch 5 in dem Grundkörper 1 und  
liegt mit der Oberseite seines umgebördelten Randbe-  
reiches 4 an der Unterseite des Grundkörpers 1 an,  
10 um einen intensiven Wärmeübergangskontakt zu gewähr-  
leisten. Das Rohrstück größeren Durchmessers 3 umgibt  
das Rohrstück mit dem kleineren Durchmesser konzen-  
trisch. Es sitzt mit seinem umgebördelten Randbereich  
4 auf der Oberseite des Grundkörpers 1 auf. Die beiden  
15 umgebördelten Randbereiche 4 der beiden Rohrstücke 3  
können beispielsweise wiederum durch Ultraschall-  
schweißen mit dem Grundkörper 1 verbunden werden.

Fig. 6 zeigt eine andere Möglichkeit. Hier sind fünf  
20 Blechplatten in einem mittleren Abschnitt 7b paket-  
artig zusammengepreßt und zusätzlich durch Ultraschall-  
schweißen verschweißt. Sie bilden hier den Grundkörper.  
An den beiden Endabschnitten 7a und 7c sind die Blech-  
platten auseinandergespreizt. Der den Grundkörper 1  
25 bildende Abschnitt 7b der Blechplatten trägt ein elek-  
tronisches Bauelement 2, dessen Wärme abgeführt werden  
soll.

30

35

- 11 -

- Leerseite -

FIG. 1

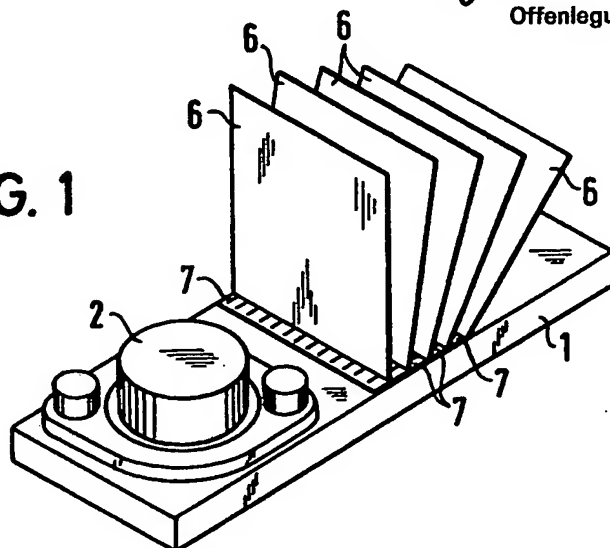


FIG. 2

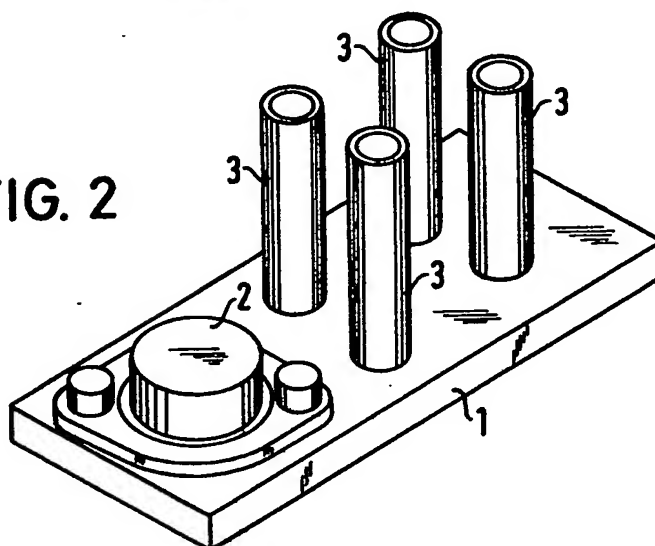


FIG. 3

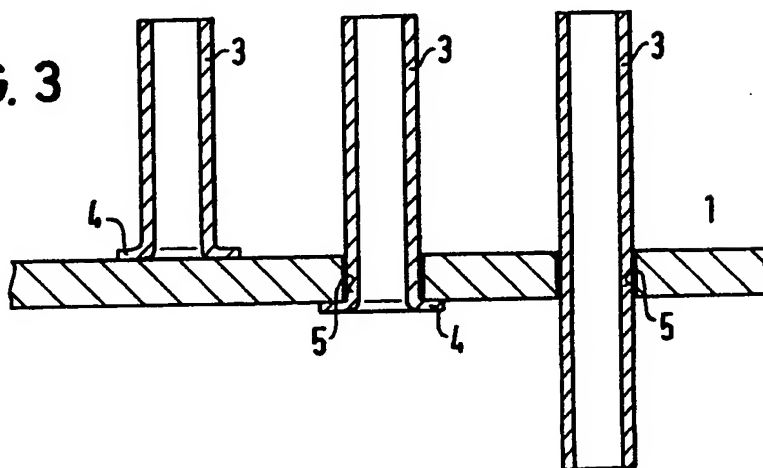


FIG. 4

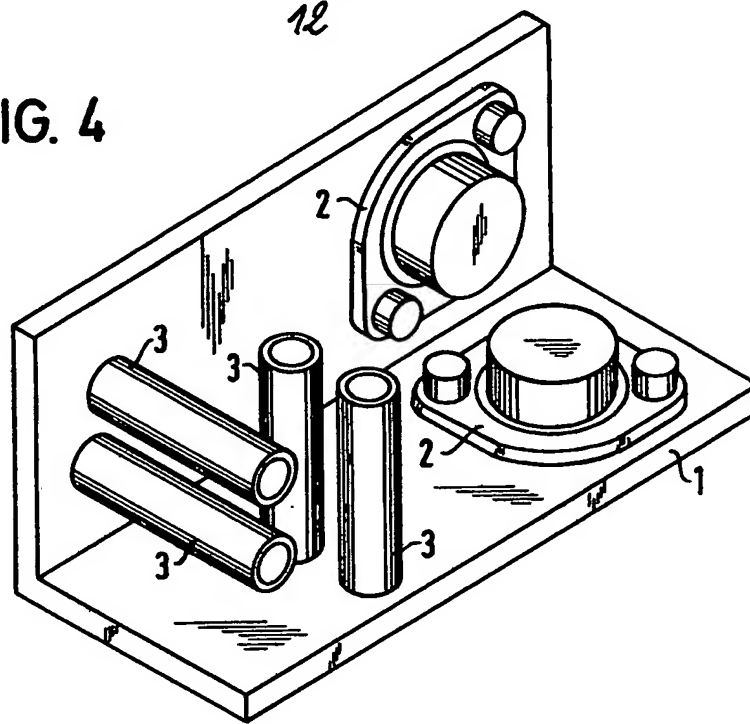


FIG. 5

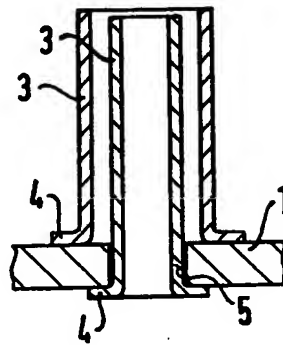


FIG. 6

